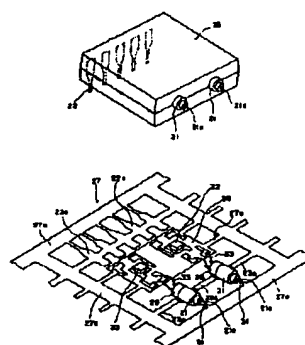


JP02278212A**MicroPatent Report****MULTIFIBER TYPE OPTICAL MODULE AND ITS
MANUFACTURE****[71] Applicant:** SUMITOMO ELECTRIC
IND LTD**[72] Inventors:** MATSUMURA YUTAKA**[21] Application No.:** JP01100977**[22] Filed:** 19890420**[43] Published:** 19901114**[Go to Fulltext](#)****[Get PDF](#)****[57] Abstract:**

PURPOSE: To obtain the multifiber type optical module at a low cost and to mass-produce it by providing a molded resin member holding integrally plural optical connectors, plural optical operating elements, electronic circuit parts, a substrate and a lead pin with leaving one end side of each of plural optical connectors and an outer lead of the lead pin. **CONSTITUTION:** An optical operating element 26 fixed to an optical connector 21, an electronic circuit part connected electrically to each of this operating element 26 and a lead pin 22, electronic circuit parts for constituting this electronic circuit part, and a substrate for holding the electronic circuit part are held integrally in the inside of a molded resin member 25 with leaving one end side for accepting optical fiber end parts of plural optical connectors 21, respectively and an outer lead of the lead pin 22. In such a way, the number of parts of an optical module is curtailed, and also, many pieces of multifiber type optical modules can be formed simultaneously at a low cost. COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

[51] Int'l Class: G02B00642 H04B01012

⑫ 公開特許公報(A)

平2-278212

⑬ Int. Cl.³G 02 B 6/42
H 04 B 10/12

識別記号

庁内整理番号

8507-2H

⑭ 公開 平成2年(1990)11月14日

8523-5K H 04 B 9/00

Q

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全10頁)

⑮ 発明の名称 多心式光モジュール及びその製造方法

⑯ 特 願 平1-100977

⑰ 出 願 平1(1989)4月20日

⑱ 発 明 者 松 村 豊 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社
横浜製作所内

⑲ 出 願 人 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

⑳ 代 理 人 弁理士 長谷川 芳樹 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

多心式光モジュール及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 光ファイバの端部を一端側にて受容する複数の光コネクタと、前記複数の光コネクタにそれぞれ固定されて前記光ファイバと光結合した複数の光作動素子と、前記光作動素子に接続される電子回路部を構成する電子回路部品と、前記電子回路部を担持する基板と、インナリード及びアウトリードからなり、前記インナリードにて前記電子回路部に接続されるリードピンとを含む多心式光モジュールであって、

前記複数の光コネクタと、前記複数の光作動素子と、前記電子回路部品と、前記基板と、前記リードピンとを、前記複数の光コネクタそれぞれの一端側及び前記リードピンのアウトリードを残して一体的に保持した成形樹脂部材を備えているこ

とを特徴とする多心式光モジュール。

2. 前記基板となる基板形成部及び前記リードピンとなるリードピン形成部を有したリードフレームが用意され、前記基板形成部に前記電子回路部品が実装されて前記電子回路部が形成される工程と、

前記複数の光コネクタにそれぞれ固定された光作動素子及び前記リードフレームのインナリードとなる部分がそれぞれ前記電子回路部に電気的に接続される工程と、

少なくとも前記複数の光コネクタが前記一端側にてそれぞれ樹脂成形用の金型に保持され、前記複数の光コネクタと、前記複数の光作動素子と、前記電子回路部品と、前記リードフレームとが、前記複数の光コネクタのそれぞれの一端側と、前記リードフレームの前記アウトリードとなる部分とを残して成形樹脂部材に一体的に保持される工程とを備えたことを特徴とする請求項1記載の多心式光モジュールを製造する製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、光を情報伝達媒体として使用するデータリンク、光LAN等の光通信システムに用いられる光モジュールであって、複数の光作動素子（発光素子若しくは受光素子）と複数の光ファイバとを相互に光結合する多心式光モジュール及びその製造方法に関する。

〔従来の技術〕

かかる多心式光モジュールは、従来、1つの光作動素子と1本の光ファイバとを相互に光結合する単心式光モジュールを作製した後、この単心式光モジュールを複数個組み合わせて作製されていた。

かかる単心式光モジュールとしては、半導体レーザ等の発光素子を光作動素子として用いた送信用モジュールと、ピンフォトダイオード等の受光素子を光作動素子として用いた受信用モジュールとがある。

第7図に、従来の単心式光モジュールの構造例

を示す。図示したように、従来の単心式光モジュールにおいては、光ファイバ（図示せず）の端部に固定されたフェルール（図示せず）に嵌合する光コネクタ1に、光作動素子（発光素子若しくは受光素子）2が光軸調整の後、接着剤等によって固定されている。このように光作動素子2が固定された光コネクタ1は、セラミックパッケージ3に接着剤等によって固定されている。セラミックパッケージ3には、光コネクタ1の他に、ペアチップIC5等の電子回路部品からなる電子回路部を担持した基板6が固定されている。基板6上のペアチップIC5等は、これらを基板6上の配線パターンと接続したワイヤと共に、リッド7によって封止されている。また、セラミックパッケージ3には、パッケージの内側に立設されたインナリッド8aとパッケージの外側に立設されたアウトリッド8bとからなるリードピン8が設けられている。そして、インナリッド8aと基板6上の電子回路部との相互間及びこの電子回路部と光作動素子2の端子との相互間をそれぞれワイヤボン

ディング等によって、電気的に接続した後、カバー10をセラミックパッケージ3に固定して単心式光モジュールが構成される。

そして、このように構成された複数の単心式光モジュール11を、第8図及び第9図に示したように、レセプタクル12に組み付けることによって、多心式光モジュールが構成される。

このように構成された多心式光モジュールにおいては、それぞれの光コネクタ1に同時に光ファイバを挿入することによって、一時に複数のデータリンクを形成することができるようになっている。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところで、上述したように従来の多心式光モジュールは、上述の単心式光モジュール11を複数個組み合わせて構成される。そして、この単心式光モジュール11は、上述したように、これを構成する部品点数が多く、個々の構成部品が一品一品組み付けられて完成される。このため、組み立て工程が複雑で、これに要する工数も多くかかっ

ていた。また、セラミック等の高価な材料が使用されていたことから、その低価格化及び量産化が難しかった。かかる事情から、この単心式光モジュールを複数個組み合わせて構成される多心式光モジュールの低価格化及び量産化も困難なものとなっていた。

また、多心式光モジュールは、実使用時には、複数本のフェルール13を有する多心プラグとレセプタクル12内で着脱されるため、単心式光モジュール11をレセプタクル12に組付ける際に高い位置決め精度が要求される。

すなわち、位置決め精度が不十分であると、スムーズな着脱が不可能となり、最悪の場合には、フェルール13や光コネクタ1の偏摩耗あるいは破損が生ずる原因となる。この位置決め精度は、多心式光モジュールが備える光コネクタの数が増加するに従い、高くなり、三心以上の多心式光モジュールにおいては、非常に高い位置決め精度が要求される。このため、従来は単心式光モジュール11とレセプタクル12相互の組み付け部を高

い寸法精度で形成すると共に、これら相互の組み付けの際には、第8図及び第9図に示したように、製造される多心式光モジュールが備えるべき光コネクタと同数のフェルール13を備えた整列治具15を用いて正確な位置合せをしなければならなかった。従って、低価格化及び量産化が難しい単心式光モジュールを組み合わせて構成されていることと相俟って、多心式光モジュールの低価格化及び量産化は非常に難しかった。

更に、第10図に示したように、上述のようにして正確に位置合せされ、形成された多心式光モジュールを、プリント基板16上にネジ止め若しくはハンダリフロー等によって実装する際、多心式光モジュールを構成する単心式光モジュール11相互間若しくはこれらとレセプタクル12の相対的位置関係が狂うことがある。これを防止するため、多心式光モジュールの実装が完了するまでの間、整列治具15を多心式光モジュールに装着しておかなければならず、実装の作業性が悪かった。

子及びリードピン形成部のインナリードとなる部分をそれぞれ電子回路部に電気的に接続し、少なくとも複数の光コネクタの一端側を樹脂成形用の金型に保持し、複数の光コネクタと、複数の光作動素子と、電子回路部品と、リードフレームとを、複数の光コネクタそれぞれの光ファイバ端部を受容する一端側と、リードフレームのアウトリードとなる部分とを残して成形樹脂部材に一体的に保持することとしている。

〔作用〕

この様な構成とすることによって、光モジュールの部品点数が削減される。

また、光モジュールの組み立て工程が簡略化されると共に、樹脂成形用の金型に実現された寸法精度で、多心式光モジュールが構成されるようになる。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例について第1図～第6図を参照しつつ、説明する。

第1図は、本発明による多心式光モジュールの

そこで、本発明は上述の事情に鑑み、多心式光モジュールを低価格で大量に提供することを可能とすることを目的とし、更に、実装の作業性が良い多心式光モジュールを提供することを目的としている。

〔課題を解決するための手段〕

上述の目的を達成するため、本発明による多心式光モジュールにおいては、多心式光モジュールの構成部品たる複数の光コネクタと、複数の光作動素子と、電子回路部品と、基板と、リードピンとを、複数の光コネクタそれぞれの光ファイバ端部を受容する一端側及びリードピンのアウトリードを残して一体的に保持した成形樹脂部材を備えている。

また、本発明による多心式光モジュールの製造方法においては、基板となる基板形成部及びリードピンとなるリードピン形成部を有したリードフレームを用意し、リードフレームの基板形成部の上に電子回路部品を実装して電子回路部を形成し、複数の光コネクタにそれぞれ固定された光作動素子

一実施例を示している。図示したように、本発明による多心式光モジュールにおいては、光コネクタ21、リードピン22等の多心式光モジュールを構成する部品は、絶縁性の成形樹脂部材25によって一体的に保持されている。

なお、第1図には示していないが、光コネクタ21及びリードピン22以外の多心式光モジュールを構成する部品、すなわち、光コネクタ21に固定される光作動素子と、この光作動素子及びリードピン22のそれぞれに電気的に接続される電子回路部と、この電子回路部を構成する電子回路部品と、該電子回路部を担持する基板とは、成形樹脂部材25の内部に保持されている。

第2図～第5図を参照しつつ、第1図に示した本発明による多心式光モジュールの構造及びその製造工程について説明する。

第2図は、多心式光モジュールを構成する光コネクタ21等の構成部品が樹脂成形される前の状態を示しており、第3図は、多心式光モジュールを構成する光コネクタ21等の構成部品が樹脂成

形された後の状態を示している。また、第4図は、光コネクタ21を保持する前のリードフレーム27を示している。

本発明による多心式光モジュールは、例えば、次のようにして製造される。

まず、第2図に示したように、光コネクタ21に対してレーザダイオード若しくはフォトダイオード等の光作動素子26を光軸調整の後、溶接等によって固定しておく。

次に、リードフレーム27を用意する。リードフレーム27は、第4図に示したように、最終的にはリードピン22となる複数のリードピン形成部22aと、これを支えるフレーム部27aと、フレーム部27a若しくはリードピン形成部22aに支えられた基板形成部28と、光コネクタ21を外側部にて保持するコネクタ保持部23aとから構成されている。かかるリードフレーム27は、42アロイ又は銅等からなる板厚0.25mm程度の薄板をエッチング加工するか、あるいは、プレス機によって打ち抜き加工するな

ことから理解されるように、基板形成部28は、ベアチップIC32等からなる電子回路部を担持する基板として機能する。

基板形成部28への電子回路部品の実装後、第4図に二点鎖線で示したように、保持バー31が上方へ折り曲げられる。このとき、同時に、コネクタ保持部23aは、2か所が光コネクタ21の外形にほぼ対応した形にプレス機等によって成形される。なお、コネクタ保持部23aをフレーム部27aと別個に形成した後、フレーム部27aにこれを固定する場合には、予めコネクタ保持部23aの2か所を光コネクタの外形に対応した形状に形成しておいてもよい。

第4図に二点鎖線で示したように折り曲げられた保持バー31は、光作動素子26が予め固定された光コネクタ21のフェルール挿入孔21a

(第2図及び第3図に示す)に挿入される。したがって、保持バー31の幅寸法は、フェルール挿入孔21aの内径より小さくなっている。そして、保持バー31は、光コネクタ21のフェルール挿

入孔21aに挿入されたまま、もとの位置に戻される。これによって、第2図に示したように、光コネクタ21はコネクタ保持部23aに保持される。

基板形成部28の表面には、アルミナ(Al_2O_3)等の絶縁膜が形成され、その上にアルミ等によってボンディングパッドを含む導電性の配線パターンが形成される。このように配線パターンが形成された基板形成部28には、ベアチップIC32等の電子回路部品がダイボンディング等により実装され、配線パターンとワイヤボンディングされるなどして電子回路部が構成される。この

入孔21aに挿入されたまま、もとの位置に戻される。これによって、第2図に示したように、光コネクタ21はコネクタ保持部23aに保持される。

こうして、光コネクタ21をコネクタ保持部23aに保持した後、基板形成部28上に形成された電子回路部を、リードピン形成部22aとワイヤボンディングによって接続する。

更に、第2図に示したように、電子回路部と光作動素子26の端子とをワイヤ33によって電気的に接続する。

このように構成した後、これらリードフレーム27等の部品を、そのまま後述するトランスファ成形用の金型に装着し、この金型内に例えば可塑化させた熱硬化性樹脂を注入して成形し、第3図に示した如くに、光コネクタ21の光ファイバ端部が挿入される一端側とアウトリードとなる部分とを残して成形樹脂部材25に各部品を一体的に保持させる。

第5図に、一度に2つの多心式光モジュールを

成形可能なトランスファ成形用の金型の一例を示す。図示したように、金型は上型35と下型36とからなっている。上型35及び下型36の互いに対向する面には、それぞれ2つのキャビティ35a、36aが形成されると共に、それぞれのキャビティ35a、36aに連通して一对の半円筒状の凹部35b、36bが形成されている。そして、リードフレーム27等の部品を上型35と下型36の間に挟み込むようにして金型に装着した際、凹部35b、36bには、光コネクタ21の光ファイバ端部を受容する一端側が密接に嵌まり込むようになっている。すなわち、一对の光コネクタ21は、この凹部35b及び36bに嵌まり込むことによって、これら相互の相対的位置関係が正確に位置決めされるようになっている。なお、金型の製作の技術的レベルは、上型と下型の間に隙間が生ずると、その隙間から成形樹脂のはみだしが起こるなどの不都合があることから、非常に高い寸法精度を達成できる程度にまで達しており、多心式光モジュールが備える一对の光コネ

クタ21相互間に要求される寸法精度等を十分に満足し得るものとなっている。

従って、凹部35b及び36bを、多心式光モジュールが備える一对の光コネクタ21相互の相対的位置関係等に要求される寸法精度で形成しておけば、金型にリードフレーム27等の部品を装着して、金型内のキャビティに成形樹脂を流し込み、これを成形することによって、高い寸法精度をもって多心式光モジュールを作製することができる。

このようにして多心式光モジュールを作製することで、従来のように単心式光モジュールを一旦作製し、作製した単心式光モジュールを組み合わせて多心式光モジュールを作製する工程を省くことができる。

しかも、トランスファ成形によって成形された成形樹脂部材25は、一般的なIC等の封止の場合と同様に、高圧力の下で成形されるため、封止性に富んでいる。この為、従来、単心式光モジュールを作製する際に、ベアチップIC等を封止す

るために用いていたリッドやカバーが不要となる。また、従来のセラミックパッケージ等に比べ廉価な樹脂によってパッケージングできるので、パッケージングコストを大幅に軽減できる。

ところで、本発明による多心式光モジュールの製造方法においては、光コネクタ21は、上述したように、リードフレーム27のコネクタ保持部23aや保持バー31によって保持されている。これにより、ワイヤボンディング後、これらの部品を金型に装着するまでの搬送等の取扱中に、光コネクタ21がリードフレーム27に対してぶらつくことが防止される。したがって、光コネクタ21がぶらつくことによって、光コネクタ21に固定されている光作動素子26の端子と基板形成部28上のボンディングパッドとの相互間を接続しているワイヤ33が破断することがなくなり、歩留まりが向上し、得られる多心式光モジュールの信頼性が向上する。

上述のように樹脂成形した後、リードフレーム27の不要な部分をプレス機によって切り落とし、

残ったリードピン形成部をアウトリードとして、第1図に示した如く多心式光モジュールを得る。このように、アウトリードは、樹脂成形後、リードフレーム27の不要部分を切り落とし、曲げ加工することによって形成される。

なお、上述の実施例においては、コネクタ保持部23aの成形樹脂部材25外部に突出した部分は、切り落とされることとなっているが、この部分をアウトリードと同様に残し、これをプリント基板等の固定対象物にリードピン22と同様にハンダ付け等によって固定すれば、多心式光モジュールをプリント基板等の固定対象物に強固に固定することができる。

なお、上述した実施例においては、2つの光コネクタを備えた2心式光モジュールに本発明を適用した場合について説明しているが、光コネクタを3個以上備える多心式光モジュールにも適用可能である。

また、金型に手を加えることによって、第6図に示したように、レセプタクル部38を成形樹脂

部材25によって一体に成形することもできる。

(発明の効果)

以上のように構成したので、本発明による多心式光モジュールにおいては、従来の多心式光モジュールのように、高価で量産性が悪い単心式光コネクタを組み合わせて構成する必要がなくなると共に、各構成部品の組み立て工程が簡略化されている。また、トランスファ成形等によって成形される安価な成形樹脂部材に、各構成部品を一体的に保持させた構成となっているので、一時に多数個の多心式光モジュールを成形可能であり、量産性に優れている。従って、従来よりも低価格で大量の多心式光モジュールを提供できる。

更に、複数の光コネクタが成形樹脂部材によって強固に固定されているので、プリント基板等の固定対象物に多心式光モジュールを実装する際に、従来のように整列治具を用いなくとも、光コネクタ相互の相対的位置関係に狂いが生じることがなく、実装の作業性が向上する。

また、上述のように構成しているので、本発明

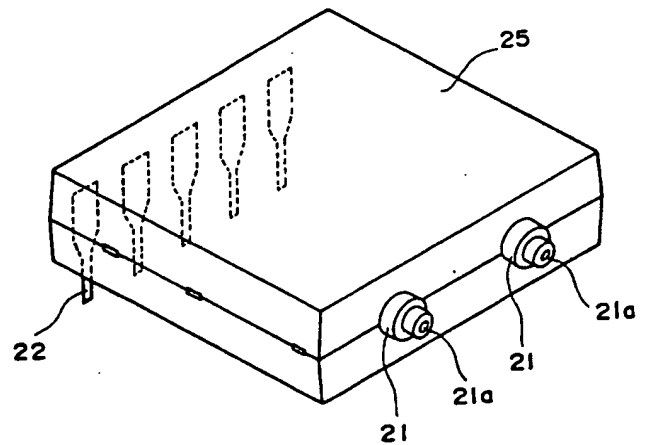
による多心式光モジュールの製造方法においては、高い寸法精度で作製された成形樹脂用の金型が従来の整列治具の代わりとなり、金型に実現された高い寸法精度をもって、安価に多心式光モジュールを量産できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による多心式光モジュールの一実施例を示した斜視図、第2図は樹脂成形前の本発明による多心式光モジュールを示した斜視図、第3図は樹脂成形後の本発明による多心式光モジュールを示した斜視図、第4図は基板形成部に電子回路部を担持したリードフレームを示した斜視図、第5図は本発明による多心式光モジュールの製造に用いるトランスファ成形用の金型を示した斜視図、第6図はレセプタクル部を備えた多心式光モジュールを示した斜視図、第7図は従来の単心式光モジュールの拡散分解図、第8図及び第9図は従来の多心式光モジュールと整列治具を示した図、第10図は従来の多心式光モジュールをブ

プリント基板に実装する工程を示した図である。

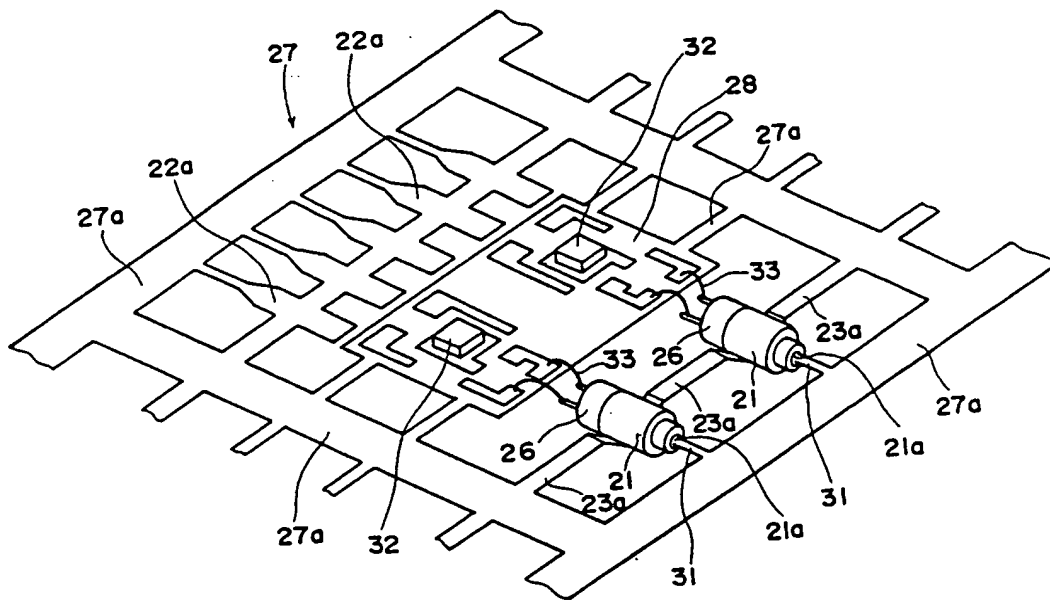
21…光コネクタ、22…リードピン、
23a…コネクタ保持部、25…成形樹脂部材、
26…光作動素子、27…リードフレーム、
28…基板形成部、31…保持バー、32…ベアチップIC、33…ワイヤ、35…上型、
35a…キャビティ、35b…凹部、36…下型、
36a…キャビティ、36b…凹部、38…レセプタクル部。



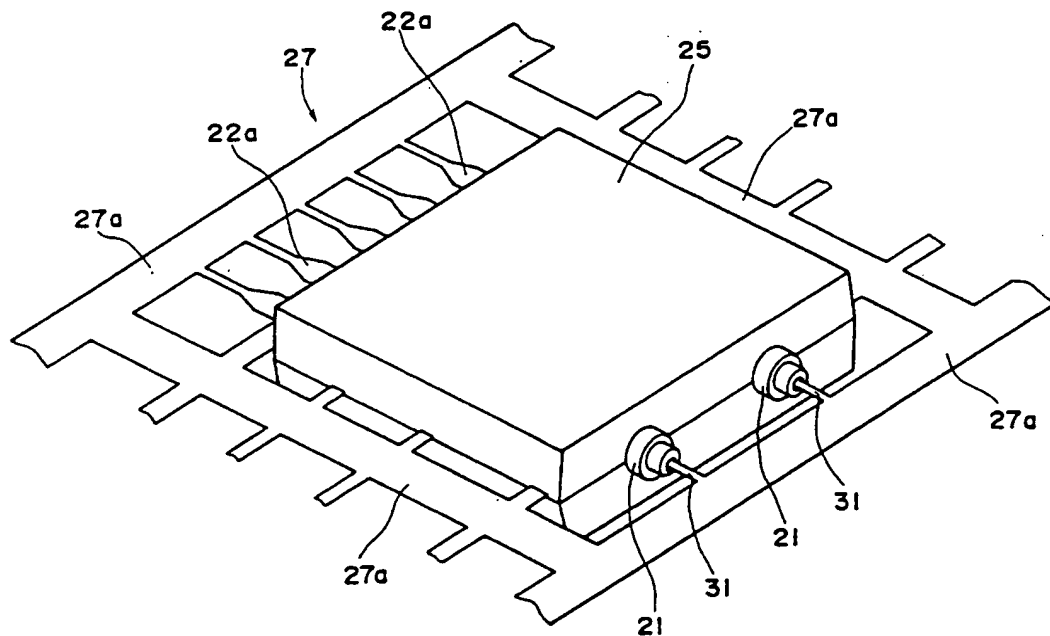
本発明による多心式光モジュール

第1図

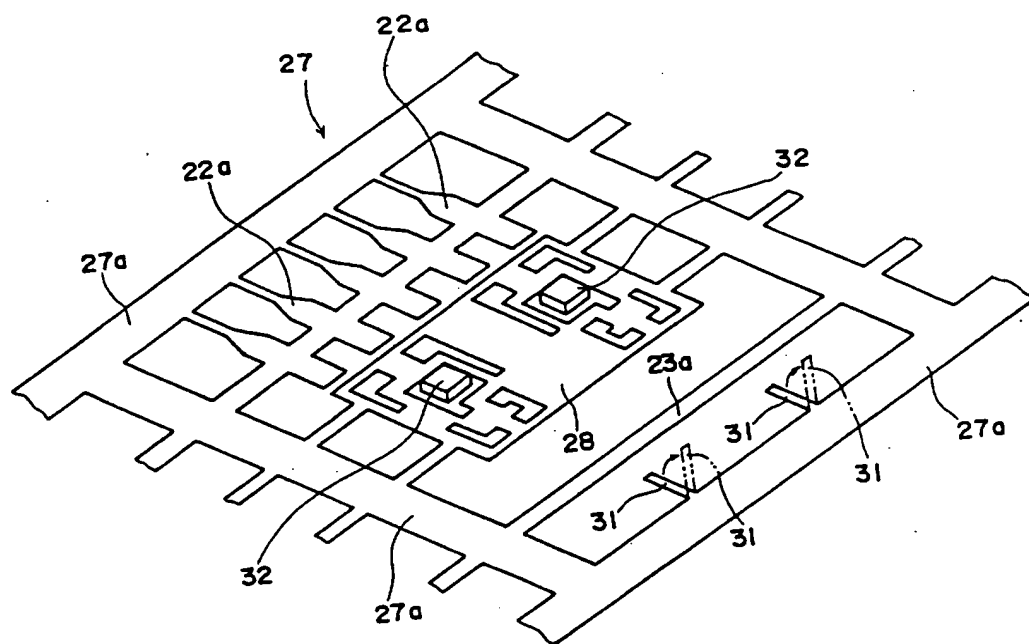
代理人弁理士 長谷川 芳 樹
同 山 田 行 一



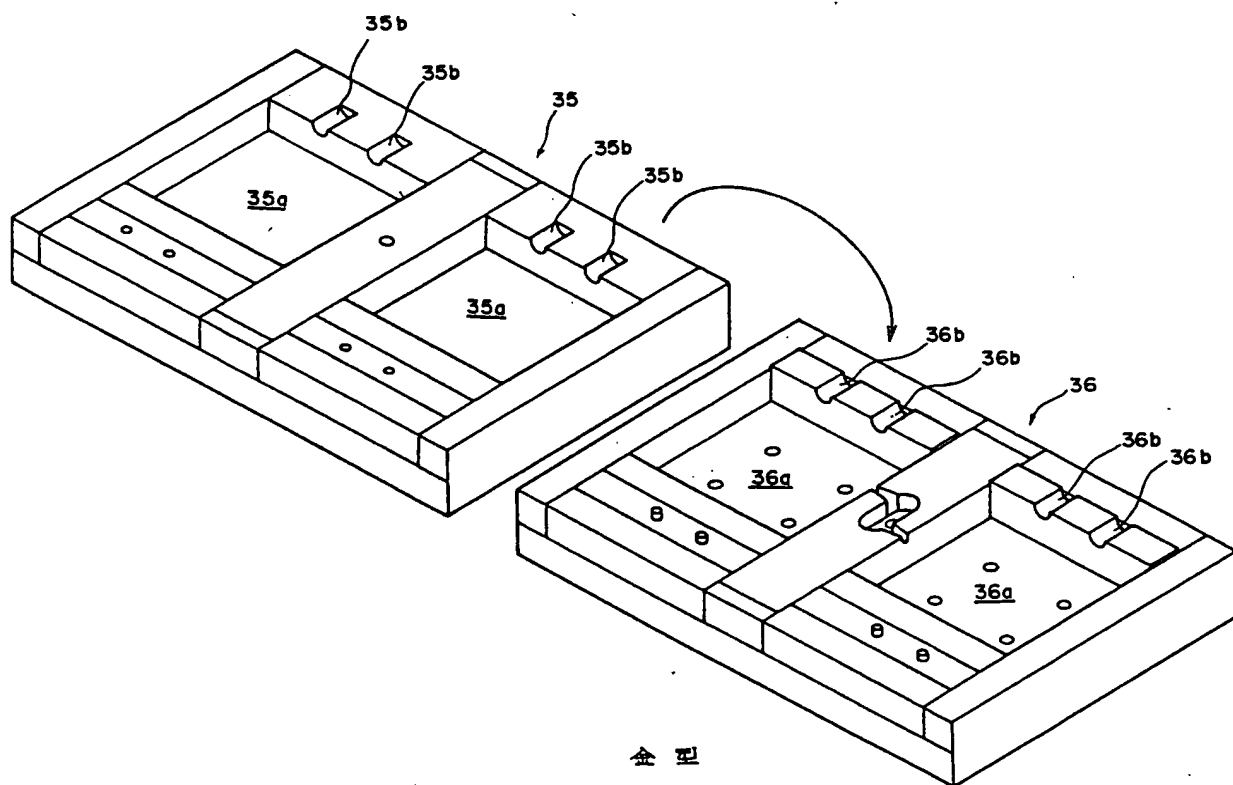
樹脂成形前の光モジュール
第 2 図



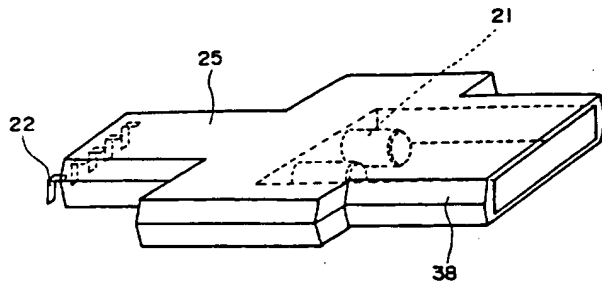
樹脂成形後の光モジュール
第 3 図



リードフレーム及び電子回路部品
第 4 図

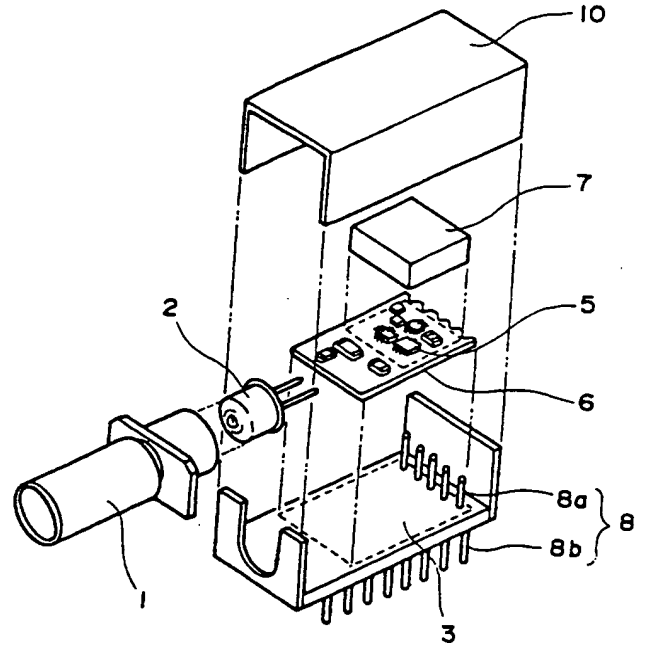


金型
第 5 図



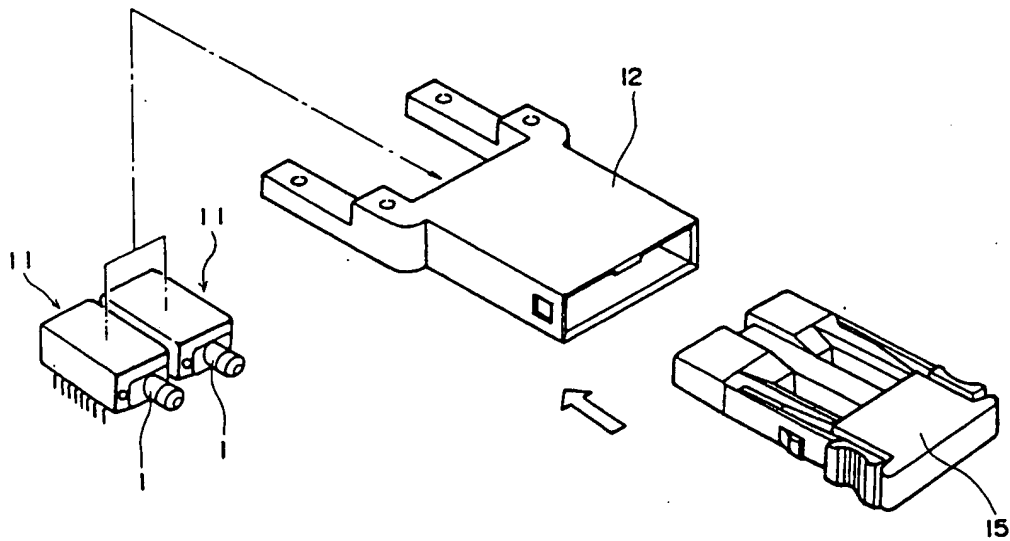
レセプタクル部を備えた多心式光モジュール

第 6 図



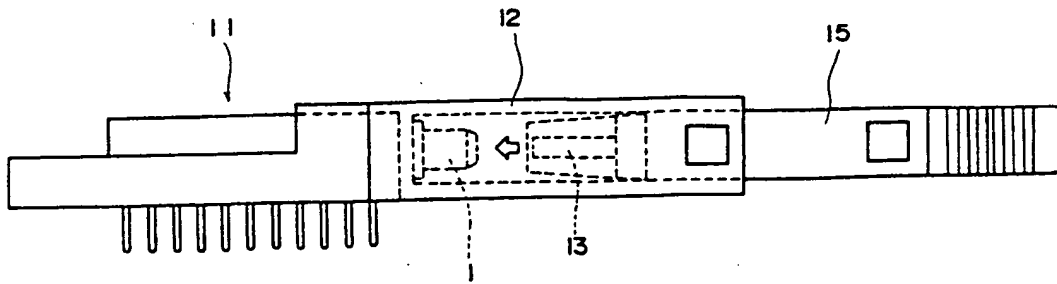
従来の単心式光モジュール

第 7 図



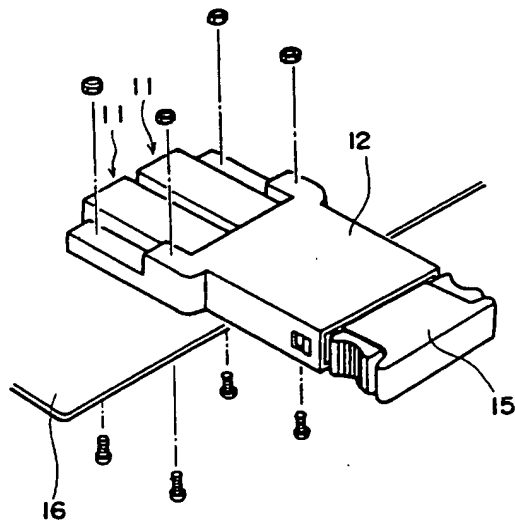
従来の多心式光モジュールと整列治具

第 8 図



従来の多心式光モジュールと整列治具

第 9 図



従来の多心式光モジュールの実装の様子

第 10 図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.